

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-7055

(43) 公開日 平成6年(1994)1月18日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 0 1 K 63/04		C 8602-2B		
63/02		A 8602-2B		
A 0 1 N 1/00		7457-4H		
B 0 5 B 1/02	1 0 1			
B 6 5 D 85/50		S 7445-3E		

審査請求 未請求 請求項の数2(全4頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平3-153476

(22) 出願日 平成3年(1991)6月25日

(71) 出願人 000228338

日本カーボン株式会社

東京都中央区八丁堀2丁目6番1号

(71) 出願人 591138555

代々木化研株式会社

東京都港区新橋4丁目8番5号

(71) 出願人 000249698

有限会社美鈴商会

大阪府大阪市中央区瓦町4丁目4-14番地

(71) 出願人 591005707

岬水産株式会社

神奈川県川崎市宮前区水沢3丁目14-18

(74) 代理人 弁理士 北村 欣一 (外3名)

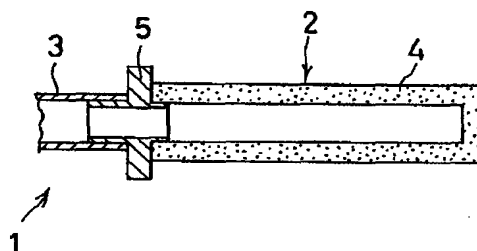
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 酸素吹込装置

(57) 【要約】

【構成】本発明による酸素吹込装置においては、その先端に配置され、水槽内の海水等内に水没される酸素泡発生部材をカーボン材料で形成し、しかも該カーボン材料の空孔の水銀ボロシメーターで測定した平均半径を2.0~0.6 $\mu$ mの範囲に設定し、かつ半径4.0 $\mu$ m以上の空孔の累積容積Aと、半径0.01 $\mu$ m以上の空孔の累積容積Bとの比をA/B $\leq$ 0.2と設定したものである。

【効果】酸素泡発生部材の水に対するぬれ性が良好となり、酸素泡を水槽の水中へ効率よくしかも良好な状態で供給でき、従って、該水中への酸素溶存性が良好となるので、少ない水で大量の魚を活かしておくことができる。このため、水槽を小さくすることができ、自動車、航空機等での輸送スペースが小さくなり、魚一匹当たりの輸送コストも低減されるので、顧客に活魚を安く提供できるようになる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 主として食用活魚のための水槽に使用する酸素吹込装置において、主体部分が多数の空孔を有するカーボン材料で構成され、このカーボン材料の前記空孔の水銀ボロシメーターで測定した平均半径が $2.0 \sim 0.6 \mu\text{m}$ で、かつ半径 $4.0 \mu\text{m}$ 以上の空孔の累積容積Aと、半径 $0.01 \mu\text{m}$ 以上の空孔の累積容積Bとの比が $A/B \leq 0.2$ である酸素泡発生部材を備えていることを特徴とする酸素吹込装置。

【請求項2】 酸素泡発生部材の半径 $0.01 \mu\text{m}$ 以上の空孔の累積容積が $0.08 \sim 0.17 \text{cm}^3/\text{g}$ であることを特徴とする請求項1の酸素吹込装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、酸素吹込装置に関し、更に詳細には、主として食用活魚のための水槽に使用する酸素吹込装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に、主として食用活魚のための水槽に使用する酸素吹込装置は、酸素発生装置に連結され、水槽内の海水あるいは水に水没される先端に酸素泡発生部材を設けた構造となっている。また、従来の酸素泡発生部材は、プラスチック、焼結合金、ガラスあるいはセラミックスで構成されていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来のように、酸素泡発生部材をプラスチック、焼結合金で構成する場合は、プラスチック、焼結合金が水および海水とのぬれ性が悪いため、酸素泡発生部材の表面に泡が付着集合して粗い泡となり、また、ガラスを用いて構成する場合には、ガラスには機械加工により空孔を形成するので、微細な空孔を形成することが困難であり、従って、形成できる泡も粗くなり、更に、セラミックスを用いて構成した場合には、セラミックスは良質な酸素泡の形成に寄与する空孔（オープンポア）が少ないので、微細な空孔ができにくいという問題を有している。

【0004】 そこで、本発明は、従来の酸素泡発生部材の上記欠点を解消し、水中への酸素溶解性の優れた酸素泡を効率的に発生できる酸素吹込装置を提供することを目的とするものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、主として食用活魚のための水槽に使用する酸素吹込装置において、主体部分が多数の空孔を有するカーボン材料で構成され、このカーボン材料の前記空孔の水銀ボロシメーターで測定した平均半径が $2.0 \sim 0.6 \mu\text{m}$ で、かつ半径 $4.0 \mu\text{m}$ 以上の空孔の累積容積Aと、半径 $0.01 \mu\text{m}$ 以上の空孔の累積容積Bとの比が $A/B \leq 0.2$ である酸素泡発生部材を備えていることを特徴とするものである。

2

【0006】 更に、上記酸素泡発生部材は、半径 $0.01 \mu\text{m}$ 以上の空孔の累積容積を $0.08 \sim 0.17 \text{cm}^3/\text{g}$ とすると特に水または海水への溶解性の優れた酸素泡を効率的に発生できる酸素吹込装置が提供できる。

## 【0007】

【作用】 上記のようにカーボンを用いて酸素泡発生部材を形成すれば、水、海水に対するぬれ性がよく、しかも、酸素泡発生部材のカーボンにおける空孔の平均半径および上記A/Bの値を上記のように設定すれば、微細で比較的均一な酸素泡を発生することができるとともに、発生した泡が、カーボンの水ぬれ性のよさから酸素泡発生部材の表面に付着集積せず、そのままの状態ですぐに水中に侵入してゆくので、酸素が水中に良好に溶解するようになる。

## 【0008】

【実施例】 以下、添付図面を参照しつつ、本発明の好ましい実施例による酸素吹込装置について詳細に説明する。

【0009】 図1は、本発明の実施例による酸素吹込装置を組み込んだ主として食用活魚用水槽を示す図である。

【0010】 上記図1において、符号Wは水槽を示し、この水槽Wに酸素吹込装置1が組み込まれている。

【0011】 上記酸素吹込装置1は、その先端に、上記水槽Wの水中W1に水没される酸素泡発生部材2を有している。この酸素泡発生部材2は、水槽Wの大きさに応じて適宜複数個設置される。上記酸素泡発生部材2は、それぞれ導管3を介して水槽W外に配置された酸素発生装置（図示せず）に接続されて、酸素が供給され、これによって水中W1に酸素泡を発生するようになっている。

【0012】 上記酸素泡発生部材2は、図2及び図3に示されているように、先端が閉じたほぼ円筒状の本体部分4を有している。この本体部分4の形状は、この円筒状の他、図4、図5、図6に示したような、外形が矩形のものや、開口断面形状が矩形のものであってもよい。要するに、内部に酸素が供給される空間があればよい。上記本体部分4の後端部は、開口しており、口金5を介して上記導管3に接続されている。

【0013】 上記酸素泡発生部材2は、微細な空孔（図示せず）を多数有するカーボン材料体で形成されている。このカーボン材料体は、コークス、カーボンブラック等の炭素質原料を、ピッチ、加熱により炭化する合成樹脂等をバインダーとして混ねつし、次いで、成形し、焼成し、必要場合には黒鉛化する常法により形成することができる。勿論、焼成品にピッチ含浸し、更に再焼成するいわゆる含浸処理を数度繰り返したものであってもよい。

【0014】 特に、粒直径 $74 \mu\text{m}$ 以下に整粒した炭素質原料を使用し、成形法としてCIP成形法を用いたも

のは、空孔の分布がシャープでより均一な空孔を有している、特に好ましい。

【0015】更に、常法によるカーボン材料の他、加熱により炭化しうる合成樹脂を単独で、あるいは炭素繊維等をフィラーとして成形、炭化したものを用いてもよい。

【0016】以上説明したような構造の酸素泡発生部材において、上記空孔の平均半径、および半径4.0 $\mu$ m以上の空孔の累積容積Aと、半径0.01 $\mu$ m以上の空孔の累積容積Bとの比A/Bを表1に示したように種々に設定して、試料1～9を形成した。これらの試料1～9を酸素泡発生部材2の本体部分4として用いた酸素吹込装置1を3台、海水を50リットル入れた幅45cm\*

\*×45cm、深さ60cmのプラスチック水槽に設置した。酸素泡発生部材の寸法は、11mm $\phi$ ×50mmとした。また、酸素吹込装置には、酸素圧力0.5kg/cm<sup>2</sup>、流量120ccで酸素を流し、発生される酸素泡が微細で均一かを目視して、その泡の状態が良好であるかを判断するとともに、各水槽内の海水の酸素溶存量を測定した。更に、各水槽中に、鯛、約20kgを放し、この水槽10個をトラックによって、約24時間輸送し、そのときの生存率を測定した。以上の結果を表1に示した。

【0017】

【表1】

	カーボン材料特性				泡の状態	酸素溶存量	魚の生存率
	平均空孔半径( $\mu$ m)	A(cc/g)	B(cc/g)	A/B			
試料1	2.0	0.01	0.17	0.06	良好	0.9	100
2	1.1	0	0.12	0	良好	1	100
3	0.6	0	0.08	0	良好	0.9	100
4	2.0	0.02	0.20	0.10	良好	0.7	90
5	0.6	0	0.05	0	良好	0.7	90
6	2.0	0.06	0.20	0.30	粗大	0.4	75
7	0.5	0	0.04	0	不均	0.3	70
8	2.2	0.03	0.22	0.14	粗大	0.4	75
9	3.0	0.08	0.24	0.33	粗大	0.4	75

【0018】なお、この表において、酸素溶存量はウィンクラ法によって測定し、試料2の値を1として相対値で示した。

【0019】上記表1から分かるように、酸素泡発生部材を構成するカーボン材料の空孔の平均半径が2.0～0.6 $\mu$ mの範囲であって、上記A/Bの値が、0.2までであれば、即ち、A/B $\leq$ 0.2であれば、発生する酸素泡が微細で均一となり良好であり、従って、水中への酸素の溶存量も多く、その結果、魚の生存率(%)も90%以上となり、良好であった。

【0020】なお、比較例として、従来のプラスチック製の酸素泡発生部材を用い、海水を上記の2倍量入れ、他は上記と同じ条件で、酸素泡の状態、酸素溶存量、魚の生存率を測定したところ、それぞれ泡粗大、0.3、68%と結果が悪かった。

【0021】また、上記酸素圧力のみを、1.5～0.1kg/cm<sup>2</sup>と変化させて、酸素泡の状態、酸素溶存量、魚の生存率を測定したところ、酸素圧力は、0.8～0.2kg/cm<sup>2</sup>の範囲が望ましいものであった。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の酸素吹

30 装置によれば、酸素泡を水槽の水中へ効率良くしかも良好な状態で供給でき、従って、該水中への酸素溶存量が良好となるので、少ない水で大量の魚を活かしておくことができる。このため、水槽を小さくすることができ、自動車、航空機等での輸送スペースが小さくなり、今までできなかった魚の輸送が可能となったり、また魚一匹当たりの輸送コストも低減されるので、顧客に活魚を安く提供できるようになる。

【図面の簡単な説明】

40 【図1】 本発明の実施例による酸素吹込装置を組み込んだ水槽を示す説明線図である。

【図2】 上記酸素吹込装置の先端に配置される酸素泡発生部材を示す側断面図である。

【図3】 上記酸素泡発生部材の正面図である。

【図4】 酸素泡発生部材の変形例の正面図である。

【図5】 酸素泡発生部材の変形例の正面図である。

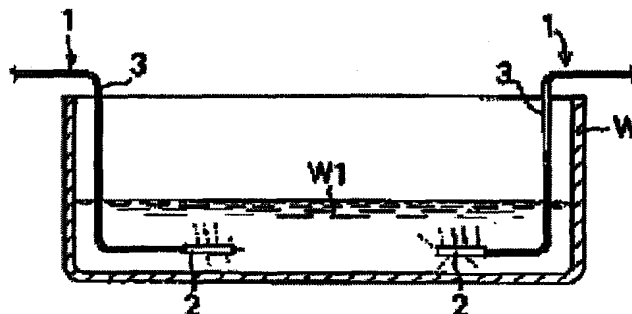
【図6】 酸素泡発生部材の変形例の正面図である。

【符号の説明】

- 1 酸素吹込装置
- 2 酸素泡発生部材
- 4 本体部分

**Abstract of JP6007055**

**PURPOSE:** To obtain the subject apparatus capable of generating oxygen foam excellent in dissolving property of oxygen to water by installing a specific oxygen foam generating member composed of porous carbon material. **CONSTITUTION:** A foam generating part of oxygen foam generator 2 sunk in underwater position W1 in a water tank W on the top of an oxygen blowing device 1 is composed of a porous carbon material. Average radius of holes of this carbon material measured with a mercury porosimeter is set to 2.0-0.6 $\mu$ m and a ratio of the accumulative volume A of holes having  $\geq 4.0\mu$ m radius to the accumulative volume B of holes having  $\geq 0.01\mu$ m radius is set to  $\leq 0.2$ .



DEPT OF INTERNAL AFFAIRS  
WELLINGTON NEW ZEALAND

22 JUN 2005

THE TRANSLATION SERVICE

**Translation from Japanese**

7632-wa

The Department of Internal Affairs

Te Tari Taiwhenua

Level 13, Primeproperty Tower

86-go Lambton Quay, PO Box 805

Wellington, New Zealand

Telephone +64 4 470 2920

Facsimile +64 4 470 2921

Email [translate@parliament.govt.nz](mailto:translate@parliament.govt.nz)

Website [www.translate.govt.nz](http://www.translate.govt.nz)

(19) Japan Patent Office (JP)      (12) Public Patent Information

(11) Patent Application Publication Number: Toku Kai 94-7055

(43) Publication Date: 18 January 1994

(51) Int.Cl.	Identification code	Internal reference number	FI	Location of technical indications
--------------	---------------------	---------------------------	----	-----------------------------------

A01K 63/04	C	8602-2B		
63/02	A	8602-2B		
A01N 1/00		7457-4H		
B05B 1/02	101			
B65D 85/50	S	7445-3E		

Examination applied for  
Continue to last page.

Not applied for

2-page application (4 pages altogether)

(21) Application number: Tokugan 91-153476

(22) Application date: 25 June 1991

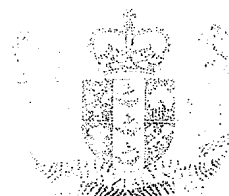
(71) Applicant: 000228338  
Japan Carbon Co. Ltd.  
6-1 Hatchobori 2-chome, Chuo-ku, Tokyo

(71) Applicant: 591138555  
Yoyogi Kaken Co. Ltd.  
8-5 Shimbashi 4-chome, Minato-ku, Tokyo

(71) Applicant: 00024698  
Misuzu Shokai Co. Ltd.  
4-14 Kawaramachi 4-chome, Chuo-ku, Osaka-shi, Osaka

(71) Applicant: 591005707  
Misaki Suisan Co. Ltd.  
14-18 Mizusawa 3-chome, Miyamae-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa-ken

(74) Representatives: Kin'ichi Kitamura, Lawyers (3)



Continued on last page.

(54) Title of invention: Oxygenation device

(57) Summary

(Construction) In this invention the oxygen aspiration device has carbon material at its tip to produce oxygen bubbles in seawater in tanks. The carbon material contains holes with average radii as measured by a mercury porosimeter in the range 0 to 0.6  $\mu\text{m}$ ; if A represents the cumulative volume of the holes of radius 4.0  $\mu\text{m}$  and larger and B represents the cumulative volume of the holes of radius 0.01  $\mu\text{m}$  and larger, the ratio A/B is set to a value  $\leq 0.2$ .

(Result) This enables the oxygen bubble generator to be properly wetted by the water and to penetrate effectively into the water in the tank. Accordingly, the amount of dissolved oxygen in the water is increased so that a large number of fish can be kept alive in a small amount of water. For this reason, the water tank can be smaller, which reduces the cost per fish of transport in the small spaces available in vehicles, aircraft, etc., and supplying customers with live fish at low cost.

(Scope of patent application)

(Application Item 1) This is principally an oxygenation device for use in water tanks holding live fish for food. The principal component is made of carbon containing many small holes. The average radius of these holes as measured by mercury porosimeter ranges from 2.0 to 0.6  $\mu\text{m}$ . If A represents the cumulative volume of the holes of radius 4.0  $\mu\text{m}$  and larger and B represents the cumulative volume of the holes of radius 0.01  $\mu\text{m}$  and larger, the ratio A/B is set to a value  $\leq 0.2$ . The feature of this oxygenation device is its material that generates oxygen bubbles.

(Application Item 2) The feature of the oxygenation device described in Application Item 1 is that the material that generates oxygen bubbles has a cumulative volume of 0.08 to 0.17  $\text{cm}^3/\text{g}$  of holes with radius 0.01  $\mu\text{m}$  and larger.

(Detailed explanation of invention)

(0001)

(Field of use in industry) This invention relates to an oxygenation device which, in greater detail, is mainly for used in water tanks holding live fish for food.

(0002)

(Existing technology) In general the oxygenation devices used in water tanks holding live fish for food are connected to oxygen generators, and are so constructed that oxygen bubbles are generated at the tip of the material immersed in fresh water or seawater in the tank. In addition, existing oxygen bubble generators are made of plastic, sintered alloy, glass or ceramics.

(0003)

(Problems to be solved by the invention)

However, with existing technology, when the oxygen bubble generator is made of plastic or sintered alloy, the plastic or sintered alloy is poorly wetted by fresh water or seawater, so that coarse bubbles adhere to the surface of the material; when the material is glass with holes formed by mechanical processes, it is difficult to form very fine holes and only coarse bubbles can be generated. When ceramic material is used, the ceramic contains few holes (micropores) of the right shape to form good quality bubbles, as it is difficult to form very small holes.

(0004)

This invention, therefore, is designed to remedy the deficiencies of existing oxygen bubble generators as described above, by providing an oxygenation device that can efficiently generate oxygen bubbles with excellent solubility in water.

(0005)

(Method of solving the problem)

This invention is an oxygenation device for use mainly in water tanks containing live fish for food. The principal component is made of a carbon material containing a large number of small holes. The average radius of these holes as measured by mercury porosimeter ranges from 2.0 to 0.6  $\mu\text{m}$ . If A represents the cumulative volume of the holes of radius 4.0  $\mu\text{m}$  and larger and B represents the cumulative volume of the holes of radius 0.01  $\mu\text{m}$  and larger, the ratio A/B is set to a value  $\leq 0.2$ . The feature of this oxygenation device is its material that generates oxygen bubbles.

(0006)

Furthermore, the oxygen bubble generator described above contains holes with an average radius of 0.01  $\mu\text{m}$  or larger, giving a cumulative volume of 0.08 to 0.17  $\text{cm}^3/\text{g}$ . This feature in particular enables the construction of an

oxygenation device that efficiently generates oxygen bubbles that dissolve readily in fresh water or seawater.

(0007)

(Effect) If an oxygen bubble generator is made of carbon material as described above, it is easily wetted by fresh water or seawater and, moreover, the average hole radius in the carbon material and the value of A/B as defined above are set to the values stated, the oxygen bubbles generated can be extremely fine and relatively uniform. The bubbles generated do not adhere to or accumulate on the bubble generating material due to the high wettability of carbon, but are released into the water, leading to good dissolution of oxygen in the water.

(0008)

(Example)

A diagram is given below with a detailed explanation of the oxygenation device as an example to show the advantages of this invention.

(0009)

Figure 1 shows a water tank containing live fish for food, in which an oxygenation device based on this invention is installed.

(0010)

In Figure 1 as described above, W denotes the water tank; oxygenation device 1 is installed in water tank W.

(0011)

Oxygenation device 1 as described above has at its tip the oxygen bubble generator 2 immersed in the water W1 in water tank W. The number of these oxygen bubble generators 2 installed depends on the size of water tank W. Each oxygen bubble generator 2 as described above is connected by tubing 3 to an oxygen generator (not shown) outside water tank W. Oxygen is supplied through the tubing, thereby generating oxygen bubbles in the water W1.

(0012)

The oxygen bubble generator 2 described above (shown in Figures 2 and 3) has an almost cylindrical body 4 sealed off at the tip. Although body 4 is cylindrical, its external shape, as shown in Figures 4, 5 and 6, is rectangular, and the opening may also have a rectangular cross-section. The rear end of the body 4 as described above contains the opening, joined to tubing 3 by means of metal cap 5.



(0013)

The oxygen bubble generator 2 described above is made of a carbon material containing large numbers of very small holes (not shown). This carbon material is made by mixing carbon-containing raw material such as corks and carbon black with pitch, using a heat-carbonised synthetic resin as a binder, then moulding and baking; it can be formed by standard methods including conversion to graphite if necessary. Of course the baked articles are impregnated with pitch and then baked again. This impregnation process may be repeated several times.

(0014)

In particular, using a carbon raw material with particle diameter no larger than 74  $\mu\text{m}$  and the CIP moulding method, uniform holes can be made with a sharp distribution, which is particularly desirable.

(0015)

In addition to carbon material made by the standard method, synthetic resin carbonised by heat can be used alone, or carbon fibre can be used as a filler for moulding and carbonisation.

(0016)

Oxygen bubble generators manufactured as described above have the average radius of holes already stated. With A representing the cumulative volume of the holes of radius 4.0  $\mu\text{m}$  and larger and B representing the cumulative volume of the holes of radius 0.01  $\mu\text{m}$  and larger, the ratio A/B was set to the values listed in Table 1, forming test materials 1 to 9. Three oxygenation devices 1, consisting of body 4 and oxygen bubble generator 2 and made of test materials 1 to 9, were installed in plastic water tanks containing 50 litres of seawater and measuring 45 cm by 45 cm with a depth of 60 cm. The dimensions of the oxygen bubble generators was 11 mm diameter by 50 mm. The oxygenation device was used to introduce a volume of 120 cc of oxygen at a pressure of 0.5 kg/cm<sup>2</sup>. The oxygen bubbles formed were observed to be very small and uniform, and were considered to be satisfactory in form. The amount of dissolved oxygen in each water tank was also measured. Approximately 20 kg of red snapper were placed in each water tank, and the survival rate was calculated after ten water tanks had been transported by truck for 24 hours. The results are shown in Table 1.

(0017)

(Table 1)

	Characteristics of carbon material				State of bubbles	Dissolved oxygen	Fish survival %
	Average hole radius ( $\mu\text{m}$ )	A (cc/g)	B (cc/g)	A/B			
Test material 1	2.0	0.01	0.17	0.06	Good	0.9	100
2	1.1	0	0.12	0	Good	1	100
3	0.6	0	0.8	0	Good	0.9	100
4	2.0	0.02	0.20	0.10	Good	0.7	90
5	0.6	0	0.05	0	Good	0.7	90
6	2.0	0.06	0.20	0.30	Coarse	0.4	75
7	0.5	0	0.04	0	Uneven	0.3	70
8	2.2	0.03	0.22	0.14	Coarse	0.4	75
9	3.0	0.08	0.24	0.33	Coarse	0.4	75

(0018)

In the table, the amount of dissolved oxygen was measured by Winkler's method with experimental material 2 being assigned a relative value of 1.

(0019)

Table 1 shows that, where the average radius of holes in the carbon material making up the oxygen bubble generator is in the range 2.0 to 0.6  $\mu\text{m}$  and the value of A/B is less than or equal to 0.2, i.e.  $A/B \leq 0.2$ , the oxygen bubbles formed are sufficiently fine and uniform. Accordingly, there is a large quantity of oxygen dissolved in the water, and as a result the survival rate of the fish is satisfactory at 90% or better.

(0020)

As an example for comparison, a conventional plastic oxygen bubble generator was used with twice the amount of seawater as above, with all other conditions being the same. The state of the oxygen bubbles, the amount of dissolved oxygen, and the survival rate of the fish were measured, giving poor results with coarse bubbles, dissolved oxygen at 0.3, and 68% survival of fish.

(0021)

The oxygen pressure in the above experiment was varied between 1.5 and 0.1  $\text{kg}/\text{cm}^2$  while the state of oxygen bubbles, amount of dissolved oxygen, and fish survival rate were measured. The desirable range of oxygen pressure was found to be from 0.8 to 0.2  $\text{kg}/\text{cm}^2$ .

(0022)

(Effectiveness of invention) As explained above, the oxygenation device invented here enables oxygen bubbles to be introduced efficiently into water in

tanks, dissolving a satisfactory amount of oxygen in that water and making it possible to keep large numbers of fish alive in a small volume of water. Fish tanks can therefore be smaller so that they fit into limited space available in vehicles and aircraft, making it possible to transport fish in ways that have not been possible until now. This reduces the transport cost per fish and enables live fish to be supplied to customers at low cost.

(Simple explanation of figures)

(Figure 1) Explanatory line diagram of a water tank in which is installed the oxygenation device which is a practical example of this invention.

(Figure 2) Cross-section diagram of the oxygen bubble generator at the tip of the oxygenation device.

(Figure 3) Front view of the oxygen bubble generator.

(Figure 4) Front view of a modified form of the oxygen bubble generator.

(Figure 5) Front view of a modified form of the oxygen bubble generator.

(Figure 6) Front view of a modified form of the oxygen bubble generator.

(Explanation of symbols)

- 1      Oxygenation device
- 2      Oxygen bubble generator
- 4      Body

(Continued from first page)

(51) Int.Cl.	Identification code	Internal reference number	FI	Location of technical indications
C02F 3/20	ZAB	D		
3.26	ZAB			

(72) Inventor: Kazuhiro Sakamoto, 1946 Banriki, Yamanashi-shi, Yamanashi-ken

(72) Inventor: Matsumi Sato, 692 Shimokannaigawa, Yamanashi-shi, Yamanashi-ken